

Roni Venäläinen


PARRUN HAKKUUKERTYMÄN
ARVIOINTI
Harvestia Oy

Opinnäytetyö
Metsätalouden koulutusohjelma

Tammikuu 2016



KUVAILULEHTI

	Opinnäytetyön päivämäärä 12.1.2016
Tekijä(t) Roni Venäläinen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Metsätalouden koulutusohjelma Metsätalous
Nimeke Parrun hakkuukertymän arviointi	
Tiivistelmä <p>Työn tarkoituksena oli tehdä Harvestia Oy:n hankintaesimiehille työkalu helpottamaan parrukertymän arviointia harvennuksilta ja avohakkuilta. Tutkimusta varten leimikoita valittiin yhteensä 18 kappaletta. Leimikot kerättiin kolmelta Harvestia Oy:n hankintaesimieheltä Pohjois-Savon alueelta. Kohteet olivat ensi- ja muiden harvennuksia sekä avohakkuualueita. Parrukertymän arviointi oli katsottu kaikkein hankalimmaksi juuri toisen harvennuksenleimikolta, minkä vuoksi harvennus kohteita on mitattu avohakkuu- ja ensiharvennusleimikoita enemmän. Leimikoilta mitattavia tunnuksia olivat kasvupaikka, pohjapinta-ala, keskipituus, keskiläpimitta sekä kehitysluokka. Jokaiselta leimikolta mitattiin kolme koealaa hehtaarilta. Suurilta kuviolta mitattiin suhteessa vähemmän koealoja, kuin pienemmiltä. Kohteet luokiteltiin silmämääräisesti kolmeen eri luokkaan: hyvä, kohtalainen ja huono. Luokittelu perusteena oli puun tekninen laatu.</p> <p>Mitatuista leimikoista muodostettiin kaaviot hakkuutavoittain, puunlaatu huomioiden. Puuston parrukertymää verrataan lähtevän puuston järeyteen. Kaavioista on tehty kätevästi maastossa mukana kulkeva vihkonen. Kaavioissa yhtenäinen viiva kertoo normaalilaatuisen puuston parrukertymän, vastaavasti katkoviiva kertoo erittäin hyvälaatuisen puuston parrukertymän. Parrukertymän määrä on ilmaistu prosentteina niin kuitupuun osuudesta, kuin koko havuainepuun osuudestaan.</p> <p>Maastotaulukoiden koko on hyvin lähellä taitetun A5-paperin ulkomittoja. Neljäsvuonisen vihkonen etusivulla on yksinkertainen käyttöohje kaavioiden lukemiseen, seuraavilta kolmelta sivulta löytyvät itse taulukot. Vihkosesta saa säänkestävän joko tulostamalla se säänkestävälle paperille tai laminoimalla.</p>	
Asiasanat (avainsanat) puutavara, ainespuu, kuitupuuh, leimikot	
Sivumäärä 23 s. + liit. 23 s.	Kieli Suomi
Huomautus (huomautukset liitteistä) Liitteenä on Harvestian käyttämät mitta- ja laatuvaatimukset, maastotaulukko sekä jokaisesta koealasta omat mittaustulokset sekä valokuvat.	
Ohjaavan opettajan nimi Timo Leinonen	Opinnäytetyön toimeksiantaja Harvestia Oy

DESCRIPTION

	Date of the bachelor's thesis 12.January.2016
Author(s) Roni Venäläinen	Degree programme and option Forestry
Name of the bachelor's thesis Balk accumulation assessment	
Abstract <p>The purpose was to make Harvestia's wood procurement supervisors a tool to facilitate the assessment of balk accumulation on certain types of stands. For the study, a total of 18 stands were selected. The Stands were collected from three different Harvestia's procurement supervisors in Northern Savo. Work included areas of first and second thinning and final felling. Assuming accumulation on second thinning was experienced demanding. This was why second thinning had more plots measured than clear-cut or first thinning areas. Measurable plot codes were sitetype, basal area, mean height, mean diameter as well as development class. Three plots per hectare were measured. Large plots were measured proportionately less than smaller plots. Plots were classified visually into three different categories: good, fair and poor. The classification based on the technical quality of the wood.</p> <p>The diagrams were constructed for every logging method, wood quality in mind. Stands' balk accumulation was compared to the size of the trees per cubic desimetre. In the diagram, the solid line indicated balk accumulation of standard wood quality, non-continuous line indicated balk accumulation in stands of very good wood quality. Balk accumulation was expressed as a percentage of the amount of pulpwood and the entire softwood amount.</p> <p>The diagrams were combined into a weather-proof notebook, whose size was very close to the folded A5 paper. The first page of the four-page notebook included a simple instructions manual, the following three pages were the tables themselves. The notebook can be made weather-resistant, either by printing it on a sustainable paper or by laminating it.</p>	
Subject headings, (keywords) Timber, merchantable timber, pulpwood, stands marked for cutting	
Pages 23 p. + app. 23 p.	Language Finnish
Remarks, notes on appendices The attachements include dimension- and quality standards used by Harvestia, the final notebook and the measurements and photographs for every plot.	
Tutor Timo Leinonen	Bachelor's thesis assigned by Harvestia Oy

SISÄLTÖ

KUVAILULEHDET

1	JOHDANTO	1
2	HARVESTIA OY PÄHKINÄNKUORESSA	2
3	RAAKA-AINE METSÄSTÄ.....	3
3.1	Puutavaran luokittelu	3
3.2	Kotimaisten puutavaralajien jaottelu	4
3.3	Mitta- ja laatuvaatimukset	8
4	TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TOTEUTUS	8
4.1	Tutkimuksen tarve	8
4.2	Leimikoiden valinta ja puunkorjuun haasteet	10
4.3	Esimerkkilaskelma.....	11
5	MITATUT LEIMIKOT	13
6	VALMIIT KAAVIOT JA NIIDEN MUODOSTUS.....	16
6.1	Puuston laatu huomioden.....	16
6.2	Biorankakaupat huomioitu kaavioiden teossa	18
7	POHDINTA	19
7.1	Työn luotettavuuden tarkastelu.....	19
7.2	Arviot yleensä silmämääräisiä	20
	LÄHTEET	21

LIITTEET

- 1 Lunatimber mitta- ja laatuvaatimukset
- 2 Kaivospuu Oy mitta- ja laatuvaatimukset
- 3 Lieksa Timber Ltd Oy mitta- ja laatuvaatimukset
- 4 Parrun kertymäärviointi maastotaulukko
- 5 Mitattujen leimikoiden tiedot ja valokuvat

1 JOHDANTO

Puutavaralajien kertymän arviointi on yksi metsäammattilaisen perustaidoista. Erittäin tärkeää tämä on silloin, kun puuta ostetaan suoralla kaupalla yksityisasiakkaan metsästä. Puukaupasta tehtävä tarjous perustuu pitkälti metsästä saataviin puutavaralajien määriin ja etenkin näiden silmämääräiseen arviointiin. Tukki- ja kuitupuun sekä latvahukkapuun osuuksien arviointiin on jo olemassa valmiit arviointitaulukot. Muiden puutavaralajien arviointi onkin jäänyt pääasiallisesti vain silmämääräiseen tarkastelun varaan. Tällöin kuitupuuosuudesta mahdollisesti saatavat arvokkaammat puutavaralajit, kuten parrut ja pikkutukit, saattavat jäädä tarjouksen ulkopuolelle. Puukaupparjous saattaakin tämän vuoksi jäädä alakanttiin, eikä tällöin kauppvoja synny.

Työn tarkoituksena on ollut tehdä Harvestia Oy:n hankintaesimiehille työkalu helpottamaan parrukertymän arviointia harvennuksilta ja avohakkuilta. Tässä tapauksessa parrulla tarkoitetaan pieniläpimittaista puutavaralajia, jota saadaan heti tukkipuuosuuden jälkeen. Useilla puunhankintayhtiöillä parrua ei erikseen tehdä, vaan se menee kuitupuuna. Harvestian asiakkaat käyttävät parrun kohdalla yleisesti latvaläpimitan miniminä 9 cm ja maksimina 23 cm. Pituudet vaihtelevat minimimitasta 2,75 m:stä aina 4,30 m saakka.

Tutkimusta varten leimikoita valittiin yhteensä 22 kappaletta. Korjuuteknisistä syistä kaikkia mitattuja leimikoita ei ehditty hakkaamaan touko- syyskuun 2015 aikana. Tähän työhön leimikoita saatiin kuitenkin yhteensä 18 kappaletta, joita mitattiin seuraavasti; muita harvennuksia 10 kappaletta, ensiharvennuksia neljä kappaletta ja avohakkuuleimikoita neljä kappaletta. Leimikot on kerätty kolmelta eri Harvestia Oy:n hankintaesimieheltä Pohjois-Savon alueelta.

Tutkimuksessa laskettiin parrun prosentuaalinen suhde kuitupuun- sekä koko leimikon havuainespuunmäärästä. Parrukertymän arviointi on katsottu kaikkein hankalimmaksi juuri harvennuksilla, minkä vuoksi toisen harvennuksen kohteita mitattiin avohakkuu- ja ensiharvennus kohteita enemmän. Leimikoilta mitattavia tunnuksia olivat kasvupaikka, pohjapinta-ala, keskipituus, keskiläpimitta sekä kehitysluokka. Näiden arvojen perusteella leimikolta arvioitiin runkotilavuus m^3/ha , keskijäreys

kuutiodesimetreinä sekä tukki- ja kuitupuun prosentuaalinen osuus. Jokaiselta leimikolta mitattiin 3 koealaa/hehtaari, suurilta tasapuustoisilta kuviolta mitattiin suhteessa vähemmän koealoja mitä pienemmiltä epäselviltä kuvioilta. Tämä ratkaisu on tehty puhtaasti ajansäästön vuoksi. Kohteet luokiteltiin silmämääräisesti puun teknisen laadun mukaan kolmeen eri luokkaan; hyvä, kohtalainen ja huono. Arviointiperusteina olivat muun muassa oksaisuus, lenkous, mutkat sekä alimman kuivaoksen korkeus. Suurin osa kohteista oli puustoltaan varsin huonoja johtuen reheville kasvupaikoille istutetuista männyistä. Onneksi parrun laatuvaatimukset eivät ole kovinkaan tiukat, jolloin parrua saadaan tehtyä myös hivenen huonommilla leimikoilla hyvällä menestyksellä.

2 HARVESTIA OY PÄHKINÄNKUORESSA

Harvestia Oy on Powerflute Oyj:n ja Myllykoski Oyj:n vuonna 2008 perustama puunhankintayhtiö, sen puunhankinta käynnistyi elokuussa 2008. Edelliset tämän kokoluokan puunhankintayhtiöt on perustettu liki 40 vuotta sitten, näitä olivat Puulaaki ja Tehdaspuu. Joulukuussa 2010 Vapo Oy liittyi Harvestian osakkaaksi. Harvestian henkilömäärä on 47 henkilöä, heistä 25 on puuta ostavia hankintaesimiehiä. Harvestia työllistää päivittäin noin 400 henkilöä, tähän lukuun sisältyvät niin yrittäjät kuin myös heidän henkilökuntansa. Harvestian alaisuudessa työskentelee noin 120 kpl hakkuukoneita, noin 100 kpl kuormatraktoreita sekä noin 75 puutavara-autoa. (Viikari 2015)

Harvestia hankkii puut omistajayhtiöidensä tehtaille Suomessa, joita ovat Vapo Timberin sahat Nurmeksessa ja Lieksassa, Savonsellu sekä energiapuutoimitukset Vapolle ja Kuopion Energialle. Harvestia toimittaa puutavaraa myös muille itsenäisille sahoille, voimalaitoksille ja yhteistyökumppaneilleen. Omistajayhtiöistä Vapo Oy käyttää noin 1,0 miljoonaa m³ sahatukkia sekä metsäenergiapuuta erilaisten voimalaitosten tarpeisiin noin 0,5 miljoonaa m³ vuositasolla. Powerflute Oyj:n käyttämä koivukuidun ja viiluhakkeen määrä Savon Sellulla on noin 0,7 miljoonaa m³ vuosittain.

Puunhankinnan kannalta tärkein osa-alue ovat yksityismetsät, omistajayhtiöiden tuotantolaitosten lähialueet ovat ydinaluetta (Etelä-, Keski- ja Itä-Suomi). Myös

tuontipuu on merkittävässä roolissa Itä- Suomen sahojen puunhankinnassa. Harvestialla yksi ja ainoa hankintaesimies vastaa oman toimialueensa ostosta ja korjuusta, kun vastaavasti monella muulla puuyhtiöllä on omat hankinta- ja korjuuesimiehet. Yhden miehen taktiikalla tavoitellaan pitkäaikaisia ja kestäviä asiakassuhteita, eikä asiakkaan tarvitse muistaa kuin yksi puhelinnumero kun metsäasioista on kysyttävää. Arviolta noin 7 000–9 000 yksityismetsänomistajaa myy puuta vuosittain Harvestialle Suomessa. Tämä tarkoittaa karkeasti 5 000–7 000 pystykauppaa sekä noin 2 000 hankintakauppaa. Jokaiselle hankintaesimiehelle kertyy tällöin vuositasolla noin 200 puukauppaa, eli noin 1 per päivä. Ostetusta kuitupuutavaran määrästä 90 % on koivua. Koivukuitu ohjataan suoraan Savon sellun tarpeisiin. Harvestian liikevaihto vuonna 2013 oli noin 210 miljoonaa euroa. (Viikari 2015)

3 RAAKA-AINE METSÄSTÄ

3.1 Puutavaran luokittelu

Puut voidaan jakaa yleisesti kahteen ryhmään; havu- ja lehtipuiksi. Solurakenne havupuussa on yksinkertaisempi, yhtenäisempi ja niiden runkorakenne on suurempi. Havupuun solurakenteen vuoksi ne ovat lehtipuita suurempia ja kosteutta kestävämpiä. Havupuuta onkin käytetty runsaasti ulkorakentamiseen ja lehtipuuta sisätiloihin. Molempia käytetään massa- ja paperiteollisuuden raaka-aineena. Havupuumassan ominaisuudet antavat paperille lujuutta, kun taas lehtipuumassa edesauttaa paperin paino-ominaisuuksia. (Uusitalo 2003, 26)

Puutavara on yleinen kutsumanimi pyöreälle, halkaistulle tai haketetulle puulle. Puutavaralajiksi vastaavasti kutsutaan tietyt mitta- ja laatuvaatimukset täyttävää puutavaraa. Suomessa ei enää ole käytössä yhteisiä puutavaralajimenettelyjä. Nykyään jokaisella puunostajalla on omat mitta- ja laatuvaatimukset, jotka pohjautuvat täysin puunhankkijan asiakkaiden tarpeisiin. Pääpuutavaralajien osalta mitta- ja laatuvaatimukset ovat kuitenkin hyvin yhdenmukaiset, mikä osaltaan mahdollistaa puunmyyjälle hyvän mahdollisuuden puunostajien kilpailuttamiselle. (Uusitalo 2003, 27)

Puurungon arvokkaimmat osat sijaitsevat yleensä puuntyvellä. Tyveltä saatavaa tukkipuuta käytetään mekaanisessa puunjalostuksessa eli siitä saadaan sahatavaraa. Nykypäivän kehittynyt sahaustekniikka mahdollistaa myös tukkipuun jälkeen tulevan pieniläpimittaisen puutavaralajin hyödyntämisen sahateollisuuden raaka-aineina, näitä ovat mm. pikkutukki ja parru. Tarkasti apteeratusta puusta jäljelle jää enää ”puun latvaosat”, joita ovat kuitupuu ja energiapuuksi kelpaava latvaosuus. Pääsääntöisesti kuitupuu hyödynnetään massa- ja paperiteollisuudessa. Kuitupuun arvo on perinteisesti ollut vain noin 25–50 % tukkipuun arvosta. Mitta- ja laatuvaatimuksia täyttämätön tukkipuu voidaan myös ohjata sellun raaka-aineeksi. (Uusitalo 2003, 27)

3.2 Kotimaisten puutavaralajien jaottelu

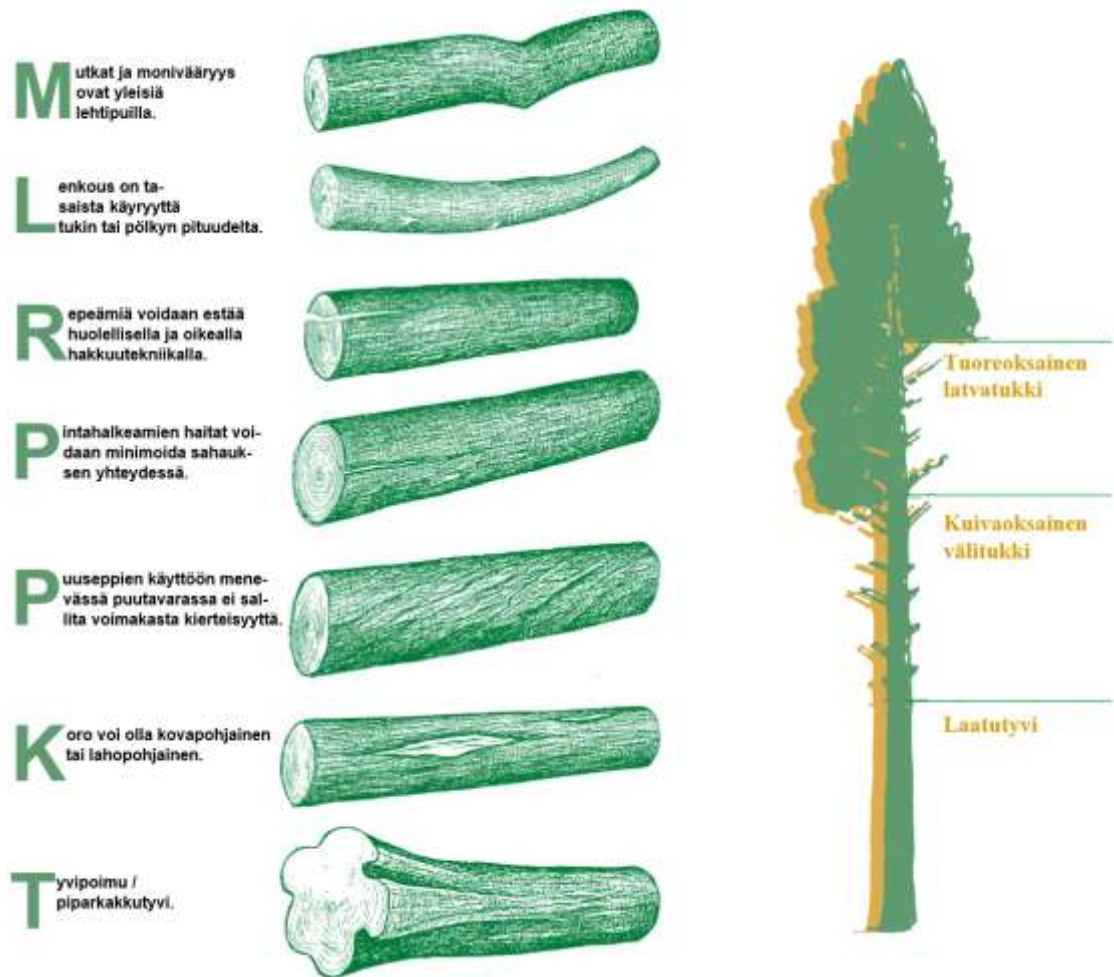
Kotimaiset puutavaralajit jaotellaan sen mukaan mitä lopputuotetta niistä tehdään. Erikoistyyvitukista puhutaan erittäin hyvälaatuisten tyvitukkien kohdalla. Tyvitukissa ei sallita ollenkaan virheitä, sen täytyy olla suora ja oksaton, eikä siinä saa olla lahoa. Yleisesti tyvitukin minimiläpimitta on 25cm ja pituus 3,1–5,5 m. Erikoistyyvitukin tiensivuhinta on lähellä 90:ä euroa. Normaalisti tyvitukin ostaja on piensaha, joka on keskittänyt yritystoimintansa erikoispuiden sahaukseen. Toisaalta erikoistyyvitukia ostava suurempi puunhankintayhtiö on vahvoilla leimikon kilpailutusvaiheessa johtuen tyvitukin korkeasta hinnasta. Koivun erikoistyyvistä tehdään normaalisti viilua. (Latokartano 2012, 84)

Sorvitukkia, järeää kuusi- tai koivutukkia käytetään pääasiallisesti vanerin valmistuksen raaka-aineena. Mitta- ja laatuvaatimukset ovat hyvin samanlaiset mitä sahatukilla, täten myös hinta on lähellä kuusi- ja koivutukin hintoja. Yleisesti minimiläpimitta on kuusella 20 cm ja koivulla 18 cm. (Uusitalo 2003, 29)

Vuosittain ostetusta kotimaisesta raakapuusta noin 40 % on sahatukkia, jonka kotimainen sahateollisuus käyttää. Sahattavista puulajeista tärkeimmät ovat mänty ja kuusi, lehtipuiden osuuden ollessa vain parin prosentin luokkaa. Yleisesti ottaen mäntytukkien minimiläpimitta on 15 cm ja kuusella vastaavasti 16 cm, mitat otetaan kuorenpäältä. Sahatukeille on annettu myös yhtiökohtaiset maksimiläpimitat. Maksimiläpimitta tulee suoraan sahalta perustuen siihen kuinka suurta tukkia voidaan sahata. Ennen vanhaan sahatukin pituus sai vaihdella vapaasti 3 dm moduulein 31–61 dm, mutta nykyisin alle 40 dm mittaisia tukkeja sallitaan vain vähän (1-2 %). Etenkin

Aasian markkinoille menevä puutavara on usein varsin lyhyttä. Pienien mittojen salliminen parantaisi huomattavasti leimikon tukkisaantoa. Tukkien maksimipituus on myös rajoitettu monilla sahoilla 55 tai 58 dm: in. (Uusitalo 2003, 29.) Sahatavaran laadun määrittää suurimmalta osin oksien koko, niiden määrä ja se onko oksa terve, kuiva vai laho. Mitta- ja laatuvaatimuksissa on määritelty terveen- ja kuivan oksan maksimiarvot. Loppukäytön kannalta kuivat oksat ovat pahimpia, ne alentavat sahatavarakappaleen lujuutta ja ovat visuaalisena häirtana. Puutavaran kuivuessa kuivaoksa voi pudota pois kokonaan. Oksien lisäksi laatuvaatimuksissa määritellään muut viat joita sahatukissa ei saisi olla tai näiden vikojen maksimiarvot. Yleisimmät sahatukin vikaisuudet ovat lenkous, mutkaisuus, tervasroso, oksakyhmy, laho, rengashalkeama, sinistymä ja toukanreiät. (Uusitalo 2003, 29)

Männyllä vähäoksaissimmat sahatukit saadaan rungon tyviosalta (kuva 1). Suurimmat oksat useimmin sijaitsevat rungon keskivaiheilla ja ne ovat usein kuivia. Ylempänä latvassa oksien koko pienenee ja usein oksat ovat eläviä. Laadukkaista tyvitukeista sahattu hyvälaatuinen sahatavara on hyvää materiaalia höyläykseen ja puusepänteollisuuteen. Oksikkaammista tyvi- ja välitukeista tehdään rakennussahatavaraa, vastaavasti terveoksaisten latvatukit ovat haluttuja huonekalu- ja puusepänteollisuuden raaka-aineeksi. (Uusitalo 2003, 29)



KUVA 1. Tukkipuun vikaisuudet ja männyn tukkiosuudet (Puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimukset 1999)

Poikkeuksellisen suorista ja vähäisesti kapenevista mäntyrungoista tehdään sähkö-, puhelin ja valopylväitä. Usein pylväiksi soveltuvat rungot valikoidaan ja mitataan leimikolta erikseen. Pylväissä ei sallita havaittavia kyhmyjä, halkeamia, tyvilahoa eikä syviä koroja. (Uusitalo 2003, 30)

Parrulla tarkoitetaan pieniläpimittaista sahatavaraa, jossa kappaleen leveys on sama kuin paksuus tai poikkeaa siitä maksimissaan 25 mm. Parrua saadaan tukkipuun jälkeen ja se onkin monella puunhankintayhtiöllä kuitupuuksi menevä puutavaralaji. Etenkin hankintakaupoissa parru unohtuu helposti. Parrun hinta on yleensä 2–4 € kuitupuuta korkeampi TEKSTIÄ POISTETTU

Kuusikuitupuun käyttö Suomessa kohdistuu mekaanisen massan raaka- aineeksi. Kuusikuitupuun minimiläpimitta vaihtelee 6–8 cm välillä ostajasta riippuen. Mekaanisen massan raaka- aineeksi kelpaa vain ja ainoastaan täysin terve ja tuore kuusikuitu, kuivasta puutavarasta saadaan epätasaista ja lujuudeltaan huonoa massaa. Kuorintaprosessin helpottamiseksi kuusikuidun tulisi olla myös mahdollisemman suoraa, jotta puu kuoriutuisi hyvin tehtaan kuorintarummussa. Paperinvalmistuksessa ei sallita hiiltynyttä tai nokeutunutta puutavaraa, eikä lainkaan muovitähteitä. (Uusitalo 2003, 30)

Mäntykuitupuun soveltuu hyvin selluteollisuuden raaka- aineeksi. Päätehtävänä on antaa paperille lujuutta eli parantaa paperin ajettavuutta paperikoneessa. Laatuvaatimukset ovat kuusikuitupuuta löysemmät, kuten lahoa sallitaan pienissä määrin. Laho huonontaa saantoa ja lisää kemikaalien käyttöä prosessissa. Mäntykuitupuun seassa menevät myös osittain lahonneet ja kuivuneet kuusikuidut. Epäpuhtauksia ei sallita myöskään mäntykuidun joukossa. (Uusitalo 2003, 29)

Koivukuitupuuta käytetään selluloosateollisuuden raaka-aineena. Koivun kuidut ovat havupuun kuituja lyhempiä, koivusta tehtyä sellua käytetään hienopaperin paino-ominaisuuksien parantamiseen. (Uusitalo 2003, 31) Koivu- ja haapakuidusta voidaan tehdä myöskin aallotuskartonkia eli fluting-kartonkia. Aallotuskartonkia tekee muun muassa Savon Sellu Kuopiossa.

Energiapuiksi kerätään vain puunjalostukseen kelpaamattomat rungon osat, joita ovat karsittu ranka, karsimaton pienpuu, latvusmassa, raakit/ lumpit sekä kannot. Energiapuuta saadaan korjattua hoitamatta jääneistä nuorista metsiköistä. Näistä kohteista saatavat rungot eivät vielä täytä puunjalostukseen tarvittavia mittoja. Energiapuu kannattaa kuivattaa varastolla vähintään vuoden verran, ei kuitenkaan paljoa yli kahta vuotta, jotta rungot eivät ala lahota. Energiapuukasat olisi myös hyvä peittää varastoinnin ajaksi. Energiapuut haketetaan suoraan korjuupaikan yhteydessä, välivarastolla tai vasta käyttöpaikalla.

3.3 Mitta- ja laatuvaatimukset

Puutavaran mitoista ja laaduista sovitaan normaalisti vakiosopimuslomakkeisiin liitetyillä ostajan mitta- ja laatuvaatimuksilla. Laatuvaatimukset muuttuvat usein, joten on tärkeää liittää juuri kyseinen mitta- ja laatuvaatimusliite kyseiseen kauppaan. On vaarana, että kaupan teon jälkeen markkinoiden kysyntä voi vaihtua toisenlaisiin mitta- ja laatuvaatimuksiin kuin mitä kaupantekohetkellä oli. (Kiviniemi 2006, 276 - 277)

Yleistä mitta- ja laatuvaatimusta ei ole, vaan kullakin puunostajalla on omansa. Laadun ja rungonosan perusteella tukit luokitellaan seuraavasti; oksattomat tyvitukit (A-laatu), terveoksalet latvatukit (B-laatu) ja kuivaoksalet tukit (C-laatu). Vakiosopimukset eivät yleensä pidä paljoakaan sisällä mitta- ja laatuvaatimuksia, vaan löytyvät mitä useimmin erillisistä liitteistä. Asiakirjoista tulisi kuitenkin selvittää puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset, apteeraus eli runkojen katkontatapa (pyritäänkö maksimaaliseen tukkisaantoon vai saako ostaja päättää mitä mittoja valmistaa), mittausmenetelmä, mittauspaikka sekä mittaaaja. Osasta puutavarasta tehdään pikkutukkeja tai muita pieniläpimittaisia sahatavaralajeja kuten parrua. (Kiviniemi 2006, 276 -277) Harvestia käyttää parrun kohdalla yleisesti kolmen eri käyttöpaikan laatuvaatimuksia, näitä ovat Lunatimber, Kaivospuu Oy sekä Lieksa Timber Ltd Oy. Edellä mainittujen sahojen mitta- ja laatuvaatimukset löytyvät liitteistä 1, 2 ja 3. Tutkimukseen hakatut parrut ovat pääasiassa katkottu Lunatimberin mitta- ja laatuvaatimuksia käyttäen. Tämä perustuu täysin leimikkojen maantieteelliseen sijaintiin.

4 TUTKIMUKSEN AINEISTO JA TOTEUTUS

4.1 Tutkimuksen tarve

Tutkimus annettiin työstettäväksi Harvestia Oy:n Kuopion piirin korjuu- ja hankintaesimiesten toimesta. Parrukertymän arviointi niin kuitupuun osuudesta kuin koko leimikon ainespuunmäärästä nähtiin tärkeäksi. Parruosuuden arviointi nähtiin kaikkein vaikeimmaksi ensi- ja muilla harvennuksilla. Avohakkuuleimikoilla parrun silmämääräinen arviointi nähtiin kaikkein helpoimmaksi. Tämän vuoksi tutkimukseen valittiin harvennuskohteita avohakkuukohteita enemmän. Luonnollisesti parrun määrä

nousee puuston järeyden noustessa, mutta mikä on parrun prosentuaalinen osuus kuitupuun- tai koko leimikon havuainespuunmäärästä? Tähän kysymykseen tutkimus vastaa. Parrututkimuksen lopullinen päämäärä on saada Harvestia Oy:n hankintaesimiehille maastokelpoinen työkalu helpottamaan leimikolta saatavan parrukertymän arviointia. Työkalu on helposti maastossa mukana kulkeva, kevyt, sään kestävä ja helppolukuinen laminoitu A5-kokoinen vihkonen. Taulukoiden ulkoasu on hyvin samantapainen kuin Tapion harvennusmallien, joita käytetään puuston harvennustarpeen arvioinnissa. Tätä ennen parrukertymän arviointi oli jäänyt vain silmämääräisen tarkastelun varaan (kuva 2).



KUVA 2. Paljonko parrun osuus on kuvan metsikössä?

Leimikoista on helpompi kilpailla kun, tarjouksessa on mukana kuitupuuta huomattavasti kalliimpi parru. Tutkimusta varten leimikoita valittiin yhteensä 22 kappaletta. Korjuuteknisistä syistä kaikkia mitattuja leimikoita ei ehditty hakkaamaan touko-syyskuun 2015 aikana. Työhön leimikoita saatiin kuitenkin yhteensä 18 kappaletta, joita mitattiin seuraavasti; muita harvennuksia 10 kappaletta, ensiharvennuksia neljä kappaletta ja avohakkuuleimikoita neljä kappaletta. Leimikot on kerätty kolmelta eri Harvestia Oy:n hankintaesimieheltä Pohjois-Savon alueelta. Pinta-alalla tarkasteltuna leimikoita oli yhteensä 105,9 hehtaarin verran, mikä muodostui seuraavanlaisesti: muut harvennukset 82,5 ha, ensiharvennukset 13,4 ha sekä avohakkuut 10 ha. Suurin osa leimikoista mitattiin muun leimikonsuunnittelun

ohessa, jotta mittauksiin käytettävä työaika olisi mahdollisimman tehokasta. Jokaiselta leimikolta otettiin myös valokuvia. Leimikolta kerätyt aineistot koottiin käyttämällä Tapion Taskukirjan taulukoita: runkotilavuus kuutiodesimetreinä (Ärölä 2008, 279 – 280), tukki- ja kuitupuun prosentuaalinen osuus (Ärölä 2008, 284 – 285) sekä kuorellinen runkotilavuus, m³ / ha. (Nyyssönen 1954, 306)

Kohteiden puun korjuun hoiti kolme eri korjuuyrittäjää. Tutkimuksen suurimmaksi muuttujaksi nousikin hakkuukoneen kuljettajan rooli, joka tietenkin vaikuttaa suuresti siihen, kuinka paljon parrua leimikolta tehdään. Toinen kuljettaja saattaa tehdä samalta leimikolta toista kuskia enemmän tai vastaavasti vähemmän parrua. Parrun määrä pyrittiin kuitenkin maksimoimaan joka leimikolla, eli suuria eroavaisuuksia ei päässyt tapahtumaan.

Moni tutkimuksessa mukana ollut leimikko oli ostettu niin sanotulla biorankakaupalla. Pohjois- Savon alueella Harvestia on ottanut käyttöön uuden puutavaralajin, jota kutsutaan biorangaksi. Tällä pyritään poistamaan perinteinen ajattelutapa harvennuksilta saatavista kuitupuutavaralajeista. Biorankakaupassa normaalista niin sanotusta havukuitupuun osuudesta tehdään parrua ja lopusta latvaosasta tulee raaka-ainetta energiayhtiölle. (Viikari 2014, 11) Biorankaa hinnoiteltaessa sille annetaan vain yksi hinta, vaikka se sisältää useita puutavaralajeja. Itse tutkimuksen kannalta biorankakauppa ei tuonut sen suurempia haasteita, ainoastaan biorankakaupalla ostetun leimikon mittaustodistusta täytyi lukea hivenen erilailla. Biorankakaupan mittaustodistuksella ei ole ainuttakaan kuitupuuta, vaan kuitupuut ovat merkattu energiapuun sarakkeeseen (kuva 3).

4.2 Leimikoiden valinta ja puunkorjuun haasteet

Leimikot tulivat kolmen eri hankintaesimiehen alueelta Pohjois-Savon alueelta. Suurin osa leimikoista keskittyi Kuopion pohjoispuolelle Maaninka-Tuusniemi - akselille. Vuonna 2015 kesä ja alkusyksy olivat hyvin sateisia. Maaningalla satoi kesäkuun loppupuolella yhdessä päivässä ennätyselliset 61,4 mm vettä. Kyseinen sadekertymä vastaa normaalisti koko kuukauden sademäärää. Vetiset olosuhteet vaikeuttivat puunkorjuuta huomattavasti, mikä osaltaan vaikutti myös tämä tutkimuksen tuloksiin. Rankkojen vesisateiden pehmentäviä leimikoita ei päästy

hakkaaman suunnitellussa aikataulussa touko-syyskuun aikana. Kantavampaa korjuuajankohtaa jäi odottamaan kaksi muuta harvennusta. Kaksi ensiharvennusta jäi muista syistä mittaustodistuksien ulkopuolelle.

Leimikoiden valintakriteerit olivat seuraavat:

- Leimikko on havupuuvaltainen, sillä lehtipuusta ei parrua tehdä.
- Leimikolta on ostettu parrua, mukaan luettua biorankakaupat.
- Puunkorjuun on suunniteltu tapahtuvat touko-syyskuun 2015 aikana, eli leimikko on ostettu kesäkorjuukelpoisena.
- Leimikoiden koon tuli olla sopiva. Erittäin suuret yli 20 hehtaarin leimikot jätettiin mittauksien ulkopuolelle. Toisaalta leimikon koolla ei ollut alarajaa.

4.3 Esimerkkilaskelma

Seuraavana on esimerkki työn tuloksien laskemisesta. Tätä ennen leimikko on etukäteen mitattu ja hakkuukone on lopettanut työnsä. Tavoitteena oli selvittää, paljonko parrun osuus on kuitupuun ja kokoleimikon havuainespunmäärästä. Esimerkki mittaustodistuksessa (kuva 3) oli kyse niin sanotusta biorankakaupasta, eli havukuidun määrästä tehtiin pikkutukkia tai parrua ja latvaosasta tehdään energiapuuta. Siksi mittaustodistuksella ei ollut erikseen kuusi- tai mäntykuituja omana sarakkeenaan, vaan ne sisältyivät energiapuutavaralajin sarakkeeseen. Mittaustodistuksesta on sensuroitu Harvestian asiakkaisiin tai käyttölaitoksiin viittaavat tekstit. Leimikkoa hinnoitellessa biorangalle annettiin vain yksi hinta, tällöin tarjoukseen ei ollut erikseen hinnoiteltu parrua, kuitua tai energiapuuta.

Kun vertailtiin parrun osuutta kuitupuun määrään, otettiin vertailuun puutavaralajit mäntyparru (koodi 185), energiapuu (koodi 972), kuusiparru (koodi 285) sekä energia kuusikuitu (koodi 972). Puutavaralajia 263 eli kuusilahoa ei laskelmiin otettu mukaan, vaikkakin se mittaustodistuksen yhteenveto sarakkeessa olikin lisätty kuusikuidun määrään. Syynä tähän on se, että normaalisti kuusilaho tehdään puun järeämmästä tyviosasta, eikä parrujen mitta- ja laatuvaatimukset lahoa suvaitse.

MITTAUSTODISTUS

Leimikko 15

Aloituspaiva

Lopetuspaiva

Tulostettu

Tallennusaika: 20.8.2015 7:21:23

17.8.2015

20.8.2015

27.8.2015

Ostaja:

Harvestia

Hankinta-alue

131

Piiri

-

Vastuualue

Myyjä:

Sopimus

Leimikko

-

Lohko

-

1

Leimikon kuvaus:

Palata

Varasto

-

Leimikkotyyppi

Avo

-

5. Arohakkuu

Urakointaja:

Urak. tunnus

Mittalaite

8054

OptiWin 4.725

Kone

8054 8054

Kalibrointi

(pit./pak.)

-

12.08.15/07.08.15

-

TAVARALAJIT

koodi

kpl

ja

ht

m3

Mantty

115

1

6

27,02

130

2,083

115

1

10

43,73

130

1,815

185

1

3

9,91

130

0,180

972

2

55

232,75

130

6,030

Kuusi

209

1

21

80,35

130

13,107

215

1

430

2917,27

130

164,703

216

1

43

173,21

130

20,502

285

1

386

1328,08

130

25,590

263

2

18

51,03

130

3,715

972

2

803

3124,81

130

44,464

Koivu

325

1

26

140,87

130

7,959

845

2

341

1446,89

130

31,694

Haapa

415

2

14

58,00

130

1,455

972

2

28

114,01

130

1,669

Yhteensä

kpl

ja

m3

kpl

ja

m3

Mantty

13

80,44

4,078

55

232,75

6,030

Kuusi

1080

4498,91

223,902

821

2175,84

48,179

Koivu

26

140,87

7,959

341

1446,89

31,694

Haapa

42

172,01

3,124

TAVARALAJIT ROKKEITTAIN

tukit

koodi

kpl

m3

kuidut

koodi

kpl

m3

115

6

2,083

263

18

3,715

115

10

1,815

415

14

1,455

185

3

0,180

845

341

31,694

209

21

13,107

972

55

6,030

215

430

164,703

972

803

44,464

216

43

20,502

972

28

1,669

285

386

25,590

325

26

7,959

Yhteensä

1259

89,027

Yhteensä

1125

235,939

RUNKOLAJIT

koodi

tukki (m3)

runko

kpl

ja

m3

m3/runko

Mantty

tukkirungot

40,3

8

36

142,54

5,914

0,739

kuiturungot

16

38

170,87

4,194

0,262

Kuusi

tukkirungot

82,3

374

1562

6331,16

257,584

0,689

kuiturungot

231

339

1343,59

14,497

0,063

Koivu

tukkirungot

20,1

20

72

350,02

13,202

0,660

kuiturungot

124

295

1237,74

26,451

0,213

Haapa

kuiturungot

23

42

172,01

3,124

0,136

PUULAJIT

koodi

ADBR

runko

kpl

ja

m3

m3/runko

Mantty

1

226

24

74

313,41

10,108

0,421

Kuusi

2

213

605

1901

7674,75

272,081

0,450

Koivu

3

183

144

367

1587,76

39,653

0,275

Haapa

4

157

23

42

172,01

3,124

0,136

Yhteensä

796

2384

9747,93

324,966

0,408

Jatkos seuraavalla sivulla ...

KUVA 3. Mittaustodistus leimikolta numero 15

Puutavaralajien määrät laskettiin yhteen mittaustodistuksen ”m³” sarakkeesta. Itse parruja tuli $0,180 + 25,590 = 25,77 \text{ m}^3$. Leimikon koko kuitupuun osuus oli $0,180 + 6,030 + 25,590 + 44,464 = 76,979 \text{ m}^3$. Parrun osuus saadaan jakamalla parrujen määrän koko leimikon havukuitupuun määrällä ja kertomalla tuloksen sadalla; $25,77 / 76,979 \times 100 = 33,7 \%$.

Kun parrun osuutta halutaan verrata koko leimikon havuainespun määrään, otetaan laskuihin mukaan kaikki mittaustodistuksella esiintyvät puutavaralajit paitsi lehtipuut. Lehtipuista ei parrua tehdä, joten niiden mukaan ottaminen laskelmiin vääristäisi tuloksia ja loisi liikaa muuttujia. Esimerkkilaskelmassa koko leimikon havuainespun määrä oli 282,189 m³. Parrun osuus saadaan yksinkertaisesti jakamalla parrun määrä leimikon havuainespun määrällä ja kertomalla tulos sadalla; $25,77 / 282,189 \times 100 = 9,1 \%$. Kaikista mittaustodistuksista laskettiin samat laskelmat, joiden perusteella taulukot lopulta muodostuvat.

5 MITATUT LEIMIKOT

Seuraavaksi taulukoitiin kaikki leimikot, joista tutkimuksen aineisto on koostettu. Työn liitteestä 5 löytyvät jokaisesta mitatusta leimikosta yksityiskohtaiset mittaustulokset. Liitteissä olevat taulukot ovat täysin samoja kuin maastossa käytössä ollut taulukkopohja. Liitteistä löytyvien taulukoiden sarakkeiden lopusta löytyy mitattujen arvojen keskiarvot. Jokaiselta mitatulta leimikolta on otettu myös valokuvia, liitteissä olevien kuvien kuvatekstistä ilmenee miltä koealalta valokuva on otettu. Lukijaystävällisyyden sekä Harvestian asiakkaiden yksityisyyden suojelemiseksi taulukoiden nimeämisessä ei ole käytetty asiakkaiden nimiä. Leimikot on nimetty numerojärjestyksessä alkaen muista harvennuksista, seuraavana on ensiharvennus leimikot ja viimeisenä on avohakkuu leimikot. Oheisiin taulukoihin (taulukot 1, 2 ja 3) on koottu kaikki tutkimusta varten mitatut leimikot sekä niistä kerätyt tulokset. Arvioidusta keskijäreystä kuutiodesimetreinä, kuitupuun parruprosentista sekä koko havuainespun parruprosentista on laskettu myöskin keskiarvot.

Taulukossa 1 on esitetty harvennusleimikoiden mittaustulokset. Keskimääräinen keskijäreys oli 224 dm^3 . Vastaavasti parrun prosentuaalinen osuus kuitupuun osuudesta oli 27,8 % ja parrun prosentuaalinen osuus koko havuainespun määrästä oli 22,9 %. Harvennusleimikoita mitattiin yhteensä 10 kappaletta.

Taulukko 1. Muu harvennusleimikoiden mittaukset ja keskiarvot

Nimi	Arvioitu keskijäreys dm^3	Parru% kuitupuun osuudesta	Parru% koko havuainespun määrästä
Harvennus			
Leimikko 1	220 dm^3	28,6%	25,3%
Leimikko 2	220 dm^3	26,2%	23,2%
Leimikko 3	230 dm^3	18%	15,9%
Leimikko 4	200 dm^3	28%	23,3%
Leimikko 5	288 dm^3	18,5%	10,5%
Leimikko 6	170 dm^3	17,4%	16,4%
Leimikko 7	181 dm^3	30,3%	26,2%
Leimikko 8	191 dm^3	25,7%	23,3%
Leimikko 9	290 dm^3	47,8%	35%
Leimikko 10	250 dm^3	37,2%	30,2%
Keskiarvo:	224 dm^3	27,8%	22,9%

Taulukossa 2 on esitetty ensiharvennusleimikoiden mittaustulokset. Leimikoita mitattiin yhteensä neljä kappaletta. Leimikoiden arvioitu keskijäreiden keskiarvo oli $83,5 \text{ dm}^3$. Parrun prosentuaalinen osuus kuitupuun osuudesta oli keskiarvoltaan 9,3 % ja parrun prosentuaalinen osuus koko havuainespun määrästä oli 9,1 %. Taulukosta voidaan todeta, että leimikolta numero 14 hakattiin muita leimikoita huomattavasti enemmän parrua.

Nimi	Arvioitu keskijäreys dm ³	Parru% kuitupuun osuudesta	Parru% koko havuainespuun määrästä
Ensiharvennus			
Leimikko 11	50 dm ³	2,1%	2,1%
Leimikko 12	87 dm ³	8,6%	8,6%
Leimikko 13	102 dm ³	2,1%	2,1%
Leimikko 14	95 dm ³	24,5%	23,7%
Keskiarvo:	83,5 dm ³	9,3%	9,1%

Taulukko 2. Ensiharvennusleimikoiden mittaukset ja keskiarvot

Taulukossa 3 on esitetty avohakkuuleimikoiden mittaustulokset. Leimikoiden arvioitu keskijäreys oli 580,5 dm³. Parrun prosentuaalinen osuus kuitupuusta oli keskimäärin 34,6 % sekä koko havuainespuun määrästä 11,7 %. Leimikoita mitattiin yhteensä neljä kappaletta.

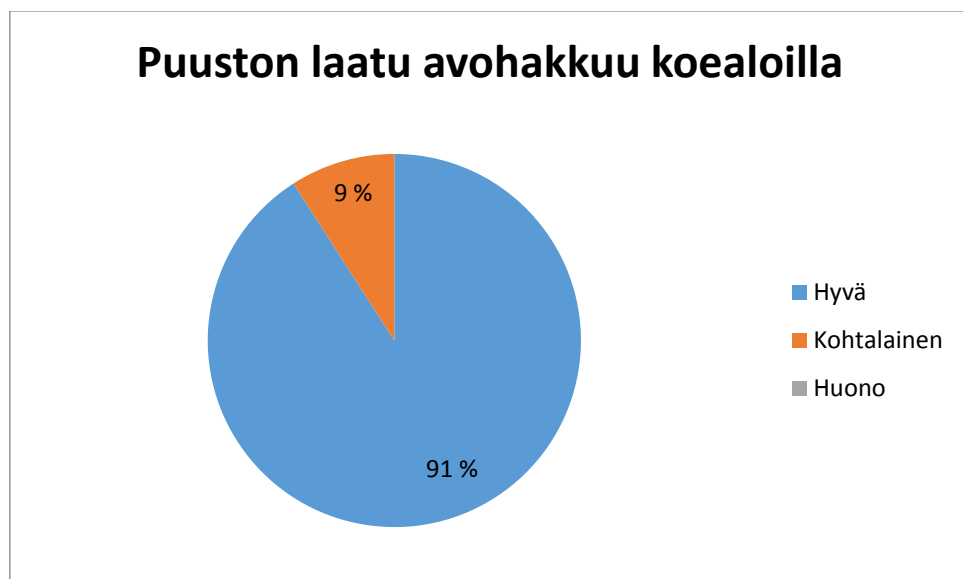
Taulukko 3. Avohakkuuleimikoiden mittaukset ja keskiarvot

Nimi	Arvioitu keskijäreys dm ³	Parru% kuitupuun osuudesta	Parru% koko havuainespuun määrästä
Avohakkuu			
Leimikko 15	757 dm ³	33,7%	9,1%
Leimikko 16	604 dm ³	47%	14%
Leimikko 17	789 dm ³	28,1%	5,6%
Leimikko 18	172 dm ³	29,7%	18,1%
Keskiarvo:	580,5 dm ³	34,6%	11,7%

6 VALMIIT KAAVIOT JA NIIDEN MUODOSTUS

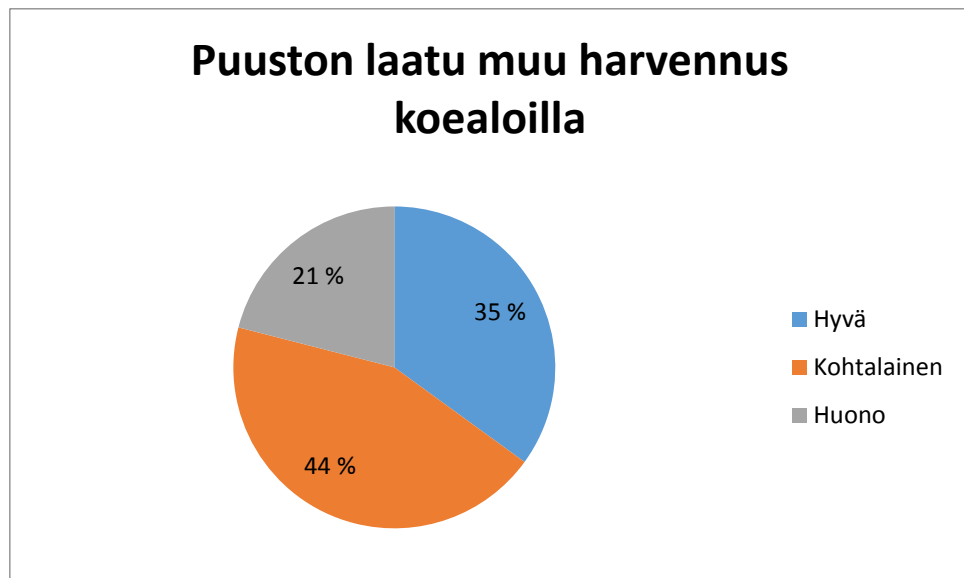
6.1 Puuston laatu huomioiden

Kerätystä aineistosta työstettiin kuviot 4, 5 ja 6. Keskenään vertailtava aineisto kerättiin excel-taulukko ohjelmaan, taulukoiden pystyakselille tuli parruprosentti ja vaaka-akseleille puuston järeys kuutiodesimetreinä. Kaaviot oli tehty hajontamallia käyttämällä ja saatujen pisteiden välille on asetettu trendiviiva. Taulukoiden selkeyttämiseksi trendiviivaa oli ennustamalla hivenen pidennetty niin eteen kuin taaksepäin. Viivojen kahdentaminen tarkoittaa sitä, että alempi viiva on ”normaalilaatuisen” leimikon parruprosentti, johon on yhdistetty kaikki saman hakkuutavan leimikot. Ylemmän katkoviivan tarkoituksena oli osoittaa puustoltaan hyvälaatuisien leimikoiden arvioitua parrukertymää, josta jo silmämääräisesti voidaan todeta parrumäärän olevan suuri ja puun laadun erittäin hyvä. Ylemmän katkoviivan piirtoon oli otettu huomioon vain kaikkein parhaimman laadun omaavat leimikot. Puustoon laatu on arvioitu jokaisella koealalla välillä 1-3, arvojen ollessa 1 hyvä, 2 kohtalainen ja 3 huono. Puuston laadutus on tehty silmävaraisen arvioinnin perusteella. Avohakkuu leimikoiden puuston laatua lähemmin tarkastellessa voidaan todeta, että valtaosa koealoista oli hyvälaatuisia (91 %). Kohtalaisen laadun omaavia leimikoita oli 9 %:n verran. Vastaavasti huonolaatuisia koealoja ei ollut lainkaan (kuvio 1).



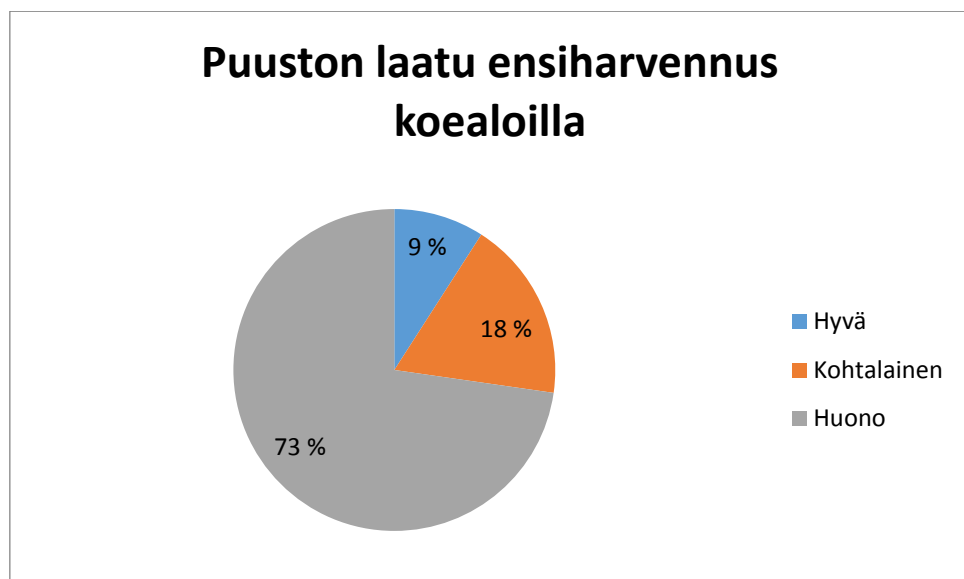
KUVIO 1. Puuston laadun jakautuminen avohakkukoealoilla

Muu harvennuskoealoilla puuston laatu jakautui varsin tasaisesti. Suurin osa koealoista oli laadultaan kohtalaisia (44 %). Laadultaan hyviä oli 35 % ja huonoja 21 % (kuvio 2).



KUVIO 2. Puuston laadun jakautuminen muu harvennuskoealoilla

Ensiharvennuskoealoilla puuston laatu oli pääasiallisesti huonoa (73 %). Kohtalaisia koealoja mitattiin 18 %:n verran. Hyviä koealoja oli vähän, vain 9 %:n edestä (kuvio 3).



KUVIO 3. Puuston laadun jakautuminen ensiharvennuskoealoilla

6.2 Biorankakaupat huomioitu kaavioiden teossa

Vaikkakin avohakkuuleimikoiden laatu oli hyvällä tasolla, niin lisättiin kaavioon silti ylempi apuviiva. Tämä ratkaisu on tehty puhtaasti kokemuksen ja esimieshaastatteluiden perusteella. Työhön valitut avohakkuuleimikot olivat hyvälaatuisia, mutta niistä lähti tavallista vähemmän parrua. Tähän tulokseen päästiin kokeneiden hankintaesimiesten haastatteluissa antamien tietojen perusteella.

Ensiharvennuksen kaaviossa ei ole kuin yhdet viivat. Tämä johtuu siitä, että yhtä kauppaa lukuun ottamatta kaikki ensiharvennusleimikot oli ostettu biorankakaupalla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä että ensiharvennusleimikot oli hakattu yhtä kauppaa lukuun ottamatta vain kahta havupuutavaralajia käyttäen. Kyseiset puutavaralajit olivat kuitupuu ja parru. Koska tulokset koostettiin hakkuukoneen mittaustodistukselta, parruprosentti kuitupuuosuudesta sekä parruprosentti koko havuainespuunmäärästä ovat samat. Yhdeltä ensiharvennusleimikolta hakattiin myöskin tukkia, mutta tukkipuun määrä oli hyvin vähäinen. Pienestä tukkikertymästä huolimatta, kuvio 6:den selkeyttämiseksi tehtiin parrukertymälle vain yhdet viivat, jotta välttyttäisiin lähes päällekkäisiltä viivastoilta. Täten ensiharvennusleimikoiden parrukertymää verrataankin havurunkopuun kertymään.

Seuraavaksi on esitelty parrumäärän arviointikaaviot avohakkuulle (kuvio 4), muulle harvennukselle (kuvio 5), sekä ensiharvennukselle (kuvio 6). Kaavioista on muodostettu kätevästi maastossa mukana kulkeva vihkonen (kuva 4), koko on hyvin lähellä taitetun A5-paperin ulkomittoja.

KUVA POISTETTU

KUVA 4. Valmiit maastotaulukot

Neljäsvuisen vihkosen etusivulla on yksinkertainen käyttöohje kaavioiden lukemiseen, seuraavilta kolmelta sivulta löytyvät itse taulukot. Hakkuutavoittaiset taulukot ovat omilla sivuillaan. Vihkosesta saa säänkestävän joko tulostamalla sen säänkestävälle paperille tai laminoimalla. Itse päädyin taulukoiden laminoimiseen, koska se on pitkäikäisempi ratkaisu kuin säänkestävälle paperille tulostaminen. Suhteellisen jäykän laminointimuovin sai taitettua sitä varovasti lämmittämällä taitoskohdasta. Liitteistä 4 (1) ja 4 (2) löytyy tulostettava versio taulukoista. Liitteet 4 (1) ja 4 (2) tulee tulostaa kaksipuolisina samalle A4-arkille, jotta niistä saa leikeltyä yhden vihkosen.

Kuviossa 4 on esitetty avohakkuun parrukertymä kuitupuun ja koko havuainespun osuudesta. TEKSTIÄ POISTETTU

KUVIO POISTETTU

KUVIO 4. Parrutaulukko avohakkuun parrukertymästä

Kuviossa 5 on esitetty parrun prosentuaalista osuutta muulla harvennuksella. TEKSTIÄ POISTETTU

KUVIO POISTETTU

KUVIO 5. Parrutaulukko muun harvennuksen parrukertymästä

Parruprosenttia tarkastellaan ensiharvennuksien osalta kuviossa 6. TEKSTIÄ POISTETTU

KUVIO POISTETTU

KUVIO 6. Parrutaulukko ensiharvennuksen parrukertymästä

7 POHDINTA

7.1 Työn luotettavuuden tarkastelu

Työhön käytetty aineisto kerättiin touko-syyskuun aikana vuonna 2015. Harmikseni muutamia jo mitattuja leimikoita ei päästy hakkaamaan opinnäytetyölle otolliseen aikaan. Aineistoa olisi saanut olla enemmänkin, jotta itse taulukoista olisi saatu entistä tarkempia. Erityisesti ensiharvennusleimikoita olisin kaivannut enemmän. Työhön sain vain neljä kappaletta ensiharvennuksia, aineisto on kieltämättä varsin suppea. Jo muutama leimikko lisää olisi parantanut taulukoiden luotettavuutta entisestään. Loppujenlopuksi työtä varten hakatut leimikot kuvastivat kuitenkin hyvin mitattujen leimikoiden keskiarvoja. Vain aika ja käytännön kokemus näyttävät miten hyvin taulukoiden tarkkuudessa onnistuttiin. Tietenkään taulukot eivät ole 100 %: sen tarkkoja jokaisella eteen tulevalla leimikolla, sillä metsiköt eivät ole keskenään

samanlaisia, eivätkä välttämättä sovi työhön mitattujen leimikoiden kanssa samaan muottiin. Toki hyvän suuntaa antavan kuvan leimikon parrukertymästä saa taulukoita käyttämällä miltä tahansa leimikolta, mikä antaa osviittaa parrun määrästä esimerkiksi puukaupparjoustu tehdessä.

7.2 Arviot yleensä silmämääräisiä

Puutavaralajien määrän arviointiin on ollut olemassa jo pitkään useita erilaisia taulukkosovelluksia. Taulukot ovat pääasiallisesti keskittyneet tukki- ja kuitupuu osuuksien määrittämiseen. Työn tavoitteena oli auttaa Harvestian hankintaesimiehiä parrun kertymän arvioinnissa, vielä pystyssä olevilta avohakkuu-, ensi- tai muu harvennusleimikoilta. Tietääkseni tekemäni parrun kertymän arviointitaulukot ovat lajissaan ensimmäiset. Itse taulukot ovat käyttökeltottomia, jos niitä ei hankintaesimies saa maastoon mukaansa, siksipä taulukot on tiivistetty kätevän kokoiselle laminoidulle vihkoselle. Usealla kokeneemmalla hankintaesimiehellä on varmasti hyvä kuva leimikon parrun kertymästä jo ilman aputaulukoitakin. Mielestäni taulukot sopivatkin paremmin aloittelevalle hankintaesimiehelle, jolle parrun kertymän arviointi ”ei vielä tule selkärangasta”. Parruprosentti vaihtelee suuresti ensiharvennuksilla ja muilla harvennuksilla, etenkin puun laadun parantuessa (kuviot 5 ja 6). Hankintaesimiehet näkivät juurikin harvennuksien parrukertymän kaikkein hankalimmaksi, tässäkö on siihen syy? Jokaisella hankintaesimiehellä on oma näkemyksensä puunlaadusta kun leimikkoa tarkastellaan silmämääräisesti. Esimerkiksi ensiharvennuksilla, jos puun todellinen järeys on 50 dm^3 ja puusto arvioidaan silmämääräisesti 80 dm^3 . Tämä tarkoittaa 10 %:n parruprosentin eroavaisuutta, joka suurella leimikolla on paljon. Toisaalta täytyy muistaa, että arviot ovat vain arvioita. Todellinen tulos saadaan vasta hakkuukoneen mittaustodistukselta.

LÄHTEET

Kiviniemi, Matti 2006. Puukauppa. Hämeenlinna: Paino Karisto Oy.

Puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimukset. Keski-Suomen metsäkeskus 1999. PDF-dokumentti.

http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/13/file/puutavaranLaatuvaatimukset_1999_www.pdf. Ei päivitystietoja. Luettu 13.8.2015.

Latokartano, Maria 2012. Montaa sorttia metsästä. Aarrelehti 7/12. Helsinki: Viestilehdet Oy.

Nyyssönen 1954. Metsävarojen mittaus ja arviointi. Tapion Taskukirja. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Uusitalo, Jori 2003. Metsäteknologian perusteet. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Viikari, Liisa 2014. Harvestian lehti metsänomistajille kevät 2014. PDF- dokumentti. http://www.harvestia.fi/wp-content/uploads/2014/06/net_Harvestia_1-2014.pdf. Ei päivitys tietoja. Luettu 3.11.2015.

Viikari, Liisa 2015. Harvestian esittelylomake.

Ärölä, Esa 2008. Metsävarojen mittaus ja arviointi. Tapion Taskukirja. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

LIITE 1

Lunatimber mitta- ja laatuvaatimukset

LIITTE POISTETTU

LIITE 2

Kaivospuu mitta- ja laatuvaatimukset

LIITTE POISTETTU

LIITE 3

Lieksa Timber Ltd Oy mitta- ja laatuvaatimukset

LIITTE POISTETTU

Parrun kertymäarviointi maastotaulukko

LIITTE POISTETTU

Parrun kertymäarviointi maastotaulukko

LIITTE POISTETTU

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 6.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 6.



Kuva on otettu koealalta numero 7.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 2.



Kuva on otettu koealalta numero 6.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.



Kuva otettu koealalta numero 9.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 4.



Kuva on otettu koealalta numero 5.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 5.



Kuva on otettu koealalta numero 11.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 4.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 1.



Kuva on otettu koealalta numero 5.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 4.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva on otettu koealalta numero 1.



Kuva on otettu koealalta numero 7.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 3.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.

LIITTE POISTETTU



Kuva otettu koealalta numero 1.